

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—66472

⑤ Int. Cl.³
G 09 F 9/35
G 02 F 1/133

識別記号

庁内整理番号
7520—5C
7348—2H

⑬ 公開 昭和57年(1982)4月22日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 液晶表示体装置

⑯ 特 願 昭55—142791
⑰ 出 願 昭55(1980)10月13日
⑱ 発 明 者 小口幸一
諏訪市大和3丁目3番5号株式
会社諏訪精工舎内
⑲ 発 明 者 矢澤悟
諏訪市大和3丁目3番5号株式

会社諏訪精工舎内
⑳ 発 明 者 遠藤健一
諏訪市大和3丁目3番5号株式
会社諏訪精工舎内
㉑ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎
東京都中央区銀座4丁目3番4
号
㉒ 代 理 人 弁理士 最上務

明 細 書

発明の名称

液晶表示体装置

特許請求の範囲

- (1) 液晶表示パネルを構成する基板の一方は、液晶と接する主面上に透明導電膜が形成された透明基板であり、他方はスイッチングトランジスタとキャパシタ及び液晶駆動電極から成る画素回路がマトリックス状に配置された集積回路基板である液晶表示体装置において、該透明導電膜表面及び該液晶駆動電極表面のうち少なくとも一方、あるいはその両方に絶縁膜が被覆されていることを特徴とする液晶表示体装置。
- (2) 絶縁膜は、膜厚が0.05～1.0μmのSiO₂膜であることを特徴とする特許請求の範囲第一項記載の液晶表示体装置。
- (3) 集積回路基板は、拡散層が形成されたシリコン基板上に絶縁膜を介して第一の配線としてのポリ

リシリコン配線層、その上にリンケイ酸ガラス(PSG)を介して第二の配線としての表面に細かい凹凸形状を有するアルミニウム—シリコン合金配線層、さらにその上にOVDSiO₂膜を介して液晶駆動電極としてのアルミニウム層が形成された半導体基板であることを特徴とする特許請求の範囲第一項記載の液晶表示体装置。

- (4) 液晶は、ゲスト—ホスト液晶であることを特徴とする特許請求の範囲第一項記載の液晶表示体装置。

発明の詳細な説明

本発明は、液晶表示体装置に関する。さらに本発明は、液晶セルを構成する一方の基板に集積回路基板を用いた液晶表示体装置に関する。

近年、従来のCRTディスプレイに代る表示体装置の開発が活発に行なわれて来ている。特にCRTディスプレイにおいては実現不可能な薄型ディスプレイ、低電圧駆動ディスプレイ、明るい場所でも見やすいディスプレイ等の観点から多くの

ディスプレイが開発進行中である。その中でも液晶表示体装置は、薄型化、低電力化、低電圧駆動化が可能であり、明るい場所でも見やすい等多くの特徴を有しており、現在腕時計、電卓をはじめ多く用いられている。今後の表示体装置として大変有望である。液晶表示体装置には、液晶材料、パネル構造、駆動方式の違いにより多くの種類がある。又表示の内容によっても多くの種類がある。その中で、高分解能画像表示用液晶ディスプレイは、ポケットブルエーの實現の中で最も有望視されているものの一つである。高分解能画像表示用液晶ディスプレイは一般にダイナミック駆動方式とスタティック駆動方式があり、後者の方が電力駆動電圧の点ですぐれている。スタティック駆動方式の液晶表示体装置は、一般に上側ガラス基板と、下側半導体集積回路基板より構成されており前記半導体集積回路基板上にマトリックス状に配置された画素回路を外部選択回路にて選択し、該画素回路の中の液晶駆動電極に電圧を印加することにより、任意の文字、グラフあるいは画像の

表示を行なう。その一般的な回路図を第1図に示す。第1図(a)はスタティック駆動方式の液晶表示パネルに用いる半導体集積回路基板上の画素回路のマトリックス状配置図である。図中の1で囲まれている領域が表示領域であり、その中に、画素回路2がマトリックス状に配置されている。3は画素回路へのビデオ信号ライン、4は画素回路へのタイミング信号ラインである。画素回路の一例を第1図(b)に示す。第1図(b)中の5はスイッチングトランジスタであり、通常MOSタイプのトランジスタが用いられる。6はキャパシタであり、データ信号の一時保持用として用いられる。7は液晶表示パネルであり、7-1は半導体集積回路の液晶駆動電極であり、7-2は、上側ガラス基板であり、さらに7-3は液晶層である。一般に画像表示用(テレビ用)として本液晶表示パネルを用いる場合には線順次走査により、各走査線上の画素回路のキャパシタに、ビデオ信号を一時的に保持させることにより行なう。このように本液晶表示パネルをテレビとして用いた

場合には、液晶の応答もよく良好な画像が得られる。

一般に液晶への電圧の印加方法には直流駆動法と交流駆動法があり、液晶表示パネルの長寿命化を考えると、交流駆動法でなければならない。しかし交流駆動法を用いても交流波形により直流成分の電圧が液晶層に印加される場合があり、この結果液晶の寿命はかなり短くなる。したがってこの直流成分による液晶の劣化を防ぐ必要がある。本発明は、この直流成分を取り除くための液晶表示体装置の構造に関する。

第2図は従来の液晶表示体装置の断面構造を示したものである。第2図は集積回路基板8と上側ガラス基板9の間にスペーサ10をはさみ、液晶層11を入れた液晶パネル構造図である。集積回路基板8の表面には第1図(b)の7-1に対応する液晶駆動電極がマトリックス状に配置されている。又、上側ガラス基板の液晶層に接する主面には透明導電性膜が一面に形成されている。一般に液晶駆動電極は金属電極であるため、直接液晶

層と接する液晶が分解する場合がある。特に、母液晶中へ多色性染料を混合して成るグストーホスト液晶の場合には、該多色性染料が分解し、変色を起こす場合が多い。さらに前述した様な直流成分による液晶の劣化を防ぐため集積回路基板上の液晶駆動電極表面は、直接液晶に接しないため必ず絶縁膜にて被覆することが必要である。本発明は、液晶表示パネルを構成する基板の一方又は両方の電極表面に絶縁被膜を形成することにより一つは、液晶層へ印加される駆動波形による直流成分をカットする目的で、又二つとして、集積回路基板上の液晶駆動電極金属と液晶層とが光の作用の下で反応を起こし、液晶及び染料が劣化あるいは変色するのを防ぐのが目的である。一般に集積回路基板はシリコン基板であり、その表面上に、スイッチング用のMOS型トランジスタ及びキャパシタがマトリックス状に形成されている。この種の液晶パネルは液晶パネル構造からして偏光板が少なくとも1枚しか用いることが出来ないために、液晶表示モードとしてはDSM(ダイナミッ

グスクタリングモード)又は、G-H(グスト-ホスト)モードが用いられるが、表示の品質、特に広い視角という観点からは、グスト-ホストモードが適している。グスト-ホスト液晶表示体装置においては、液晶層の下側に、白色を呈する基板を位置する必要があるため、本発明の様に下側基板として半導体集積回路基板を用いる場合は、該半導体集積回路基板上に、白色を呈する被膜を形成しなければならない。第3図に本発明によるところの表面が白色を呈する様に工夫した半導体集積回路基板の断面構造図を示す。第3図中の12はシリコン基板であり、13及び14は、シリコン基板とは反対の導電型を有する拡散層である。15はストッパ拡散層である。又16はフィールド酸化膜、17はゲート電極であり、本発明ではポリシリコン薄膜を用いている。18はコンデンサの電極としてのポリシリコン薄膜である。このポリシリコン配線が、第1配線層となる。このポリシリコン配線層上に、図中の19で示したPSG(リンシリケートガラス)薄膜を形成

する。このPSG薄膜は、SiO₂中にP₂O₅が混入している分子構造をもち、約1000~1200℃の熱処理により、軟化してリフロー(融けて流れる)する。この方法は一般にPSGリフロー技術として知られており、ポリシリコン配線の段差部がこのPSGリフローにより、ステップ状からまだらかな形状に変化する。図中の20は、Al-Si合金薄膜であり、ビデオ信号線及びトランジスタのドレイン拡散層とコンデンサ電極の接続として用いられる。これを第2配線層という。本発明の場合、この第2配線層としてのAl-Si薄膜表面は、リン酸系のエッチング液にて軽くエッチング処理をしてある。このエッチング処理によりAl-Si薄膜表面は、約0.3~2.0μm程度のピッチを有する凹凸(でこぼこ)形状となる。例えば、PSG層上に約0.5~2.0μmの膜厚にてAl-0.2wt%のAl-Si合金薄膜をスパッタ法により形成後、そのまま、あるいは300~500℃の熱処理の後に、リン酸系のエッチング液によりエッチング処理する。エ

ッチング量は初期膜厚の5分の1から5分の4程度でよい。スパッタ法によりAl-Si膜形成後、そのままエッチングした場合には、Al-Si膜内の結晶粒界が優先的にエッチングされるため溝となる。一方300~500℃の熱処理後エッチング処理したものは、Al-Si膜中にSi粒子が析出しているため、この析出粒子の界面が優先的にエッチングされ溝となる。いずれの場合においてもこのエッチング処理により、Al-Siの表面には凹凸形状がつく。その後、図中の21にて示す如く、OVD SiO₂を形成すると、この凹凸形状はそのまま反映されたままOVD SiO₂がつく。OVD SiO₂の形成方法は、減圧法よりも常圧法の方がよい。その後図中の22で示すAl薄膜を形成すると、そのAl表面は、なめらかな凹凸形状をもつため、目には標準白色に近い白色基板として映る。このAl薄膜が液晶駆動電極となる。前記OVD SiO₂の膜厚は0.5~2.0μm程度が、又、Al薄膜の厚さは0.05~1.0μm程度がよい。又、AlはAl₉の次に表

面反射率が高いので、白色度の高い液晶駆動電極を実現するのに適している。第4図には、エッチングされたAl-Si層、その上のOVD SiO₂層、さらにその上のAl層の表面形状の変化を示す。第4図中の23は、表面がエッチングされたAl-Si薄膜であり表面に比較的大きな凹凸と比較的小さな凹凸が存在する。この上にOVD SiO₂膜24を形成すると、小さな凹凸は消滅し、大きな凹凸のみがのこる。又、凹凸はかなりなめらかな凹凸である。この上にAl薄膜25を形成するとOVD SiO₂膜上の表面形状がそのまま反映したAl薄膜表面形状となる。この様な表面形状を有するAl表面は、外部入射光に対して理想的な拡散反射特性を示す。第5図は、第2配線層としてのAl-Si層と液晶駆動電極としてのAl層の相対的な位置関係を示す。本発明の半導体集積回路基板においては、第2配線層と液晶駆動電極層により、シリコン基板へ直接入り込む外部光を最小限にしている。図中の26はシリコン基板、27は絶縁層、28は第2配線層、29

は絶縁層、50は液晶駆動電極層としてのA₂層である。このような工夫により外部光の入射によるP-N接合リークを防ぐことが出来る。以上詳しく説明した本発明による半導体集積回路基板を用いた液晶表示体装置に、直流成分をカットし、又、A₂と液晶との反応を防止するための絶縁膜を形成した構造図を第6図に示す。第6図は、半導体集積回路基板上的A₂より成る液晶駆動電極上に絶縁膜を形成した場合である。絶縁膜は、第6図の如く、半導体集積回路基板上に形成してもよいし、又、上側ガラス基板上の透明導電被膜上に形成してもよいし、又その両方に形成してもよい。絶縁膜は、CVD SiO₂でもよいし、スパッタ SiO₂でもよいし、その他の絶縁膜でもよい。その膜厚は、0.05〜0.5μm程度でよい。第6図の12〜22は第5図中の番号と対応している。図中の31が本発明による絶縁膜である。32は液晶配向膜、33は上側ガラス基板、34は透明電極、35は液晶配向膜、36はゲスト-ホスト液晶層である。例えば絶縁膜として0.1μm

のCVD SiO₂を用いた液晶表示体装置においては、外部光の下でも液晶の劣化、変色はなかった。又、直流成分が液晶に印加されないため液晶の寿命が長くなった。

本発明は以上多くの実施例において説明した如く、一方の基板として半導体集積回路基板を用いた液晶表示体装置において、上側ガラス基板の透明導電膜表面もしくは半導体集積回路基板上の液晶駆動電極表面のうち一方あるいは両方の表面に絶縁膜が被覆されていることを特徴とする液晶表示体装置に関するものであり、液晶表示体装置の長寿命化、及び高耐侯性が期待出来る。又、特にゲスト-ホストタイプの液晶を用いた場合には、光の作用の下での液晶駆動電極としてのA₂と液晶との反応が起らないためゲストの変色もなく、初期表示品質が長く維持される。

図面の簡単な説明

第1図(a)、(b)は、アクティブマトリックス液晶表示体装置のマトリックス回路及び画素

回路を説明する回路図。第2図は、集積回路基板を用いた液晶パネルのパネル構造説明図。第3図は本発明によるところの白色を呈する半導体集積回路基板の断面構造図。第4図は、半導体集積回路基板を構成する配線層及び絶縁層の表面形状を説明するスケッチ図。第5図は、半導体集積回路基板を構成する二枚の金属配線層の相対位置を説明する図。第6図は本発明による半導体集積回路基板上の液晶駆動電極金属層上に絶縁膜を形成した液晶表示体装置の断面構造図。

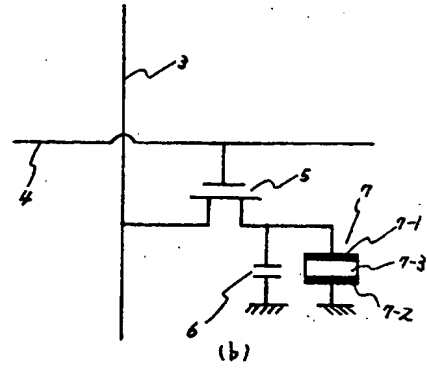
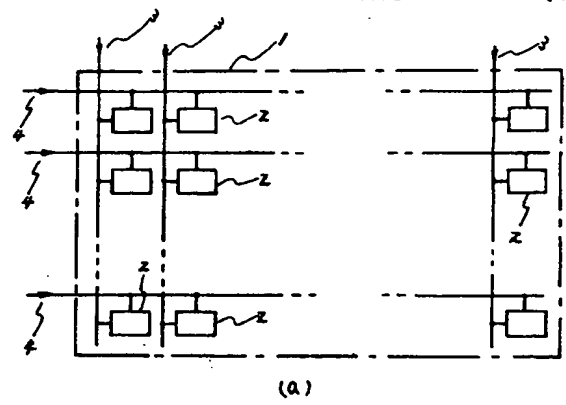
- 1 ……画像表示領域
- 2 ……図案回路
- 3 ……ビデオ信号線
- 4 ……タイミング信号線
- 5 ……MOSトランジスタ
- 6 ……キャパシタ
- 7-1 ……液晶駆動電極
- 7-2 ……共通電極
- 7-3 ……液晶層
- 8 ……集積回路基板

- 9 ……上側ガラス基板
- 10 ……スペーサ
- 11 ……液晶層
- 12 ……シリコン基板
- 13 ……ソース拡散層
- 14 ……ドレイン拡散層
- 15 ……ストッパー拡散層
- 16 ……フィールド酸化膜
- 17 ……ゲートポリシリコン電極
- 18 ……コンデンサー電極
- 19 ……P₂O₅膜
- 20 ……A₂-Si配線層(表面が凹凸している)
- 21 ……CVD SiO₂
- 22 ……A₂電極
- 23 ……A₂-Si層
- 24 ……CVD SiO₂層
- 25 ……A₂層
- 26 ……シリコン基板
- 27 ……絶縁膜

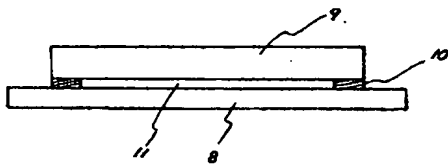
- 28 A-L-S 1 配線層
- 29 絶縁層
- 30 A-L 層
- 31 絶縁層
- 32 配向処理層
- 33 上側ガラス基板
- 34 透明導電膜
- 35 配向処理層
- 36 液晶層 (ゲスト-ホスト)

以 上

出願人 株式会社 阪 防 精 工 会
代理人 弁 理 士 最 上 務



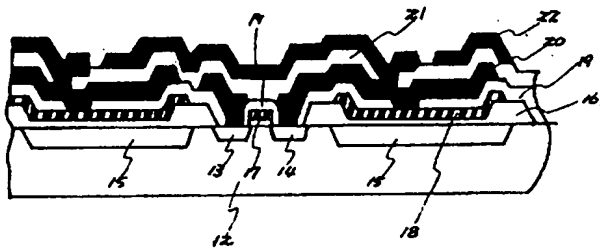
第 1 図



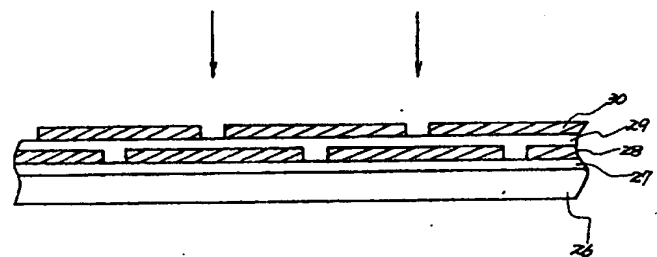
第 2 図



第 4 図



第 3 図



第 5 図

昭和 56年 7 月 28 日

特許庁長官 殿

事件の表示

昭和 55 年 特 許 願 第 14279 号

発 明 の 名 称

液 晶 表 示 体 装 置

補正をする者

事件との関係 出願人

東京都中央区銀座4丁目5番4号
(234) 株式会社 諏 訪 精 工 会

代表取締役 中 村 恒 也

代 理 人

〒150 東京都渋谷区神宮前2丁目6番8号

(4664) 弁 理 士 殿 上 務

連絡先 569-2111 内線 223 ~ 6 担当 長谷川

補正により増加する発明の数

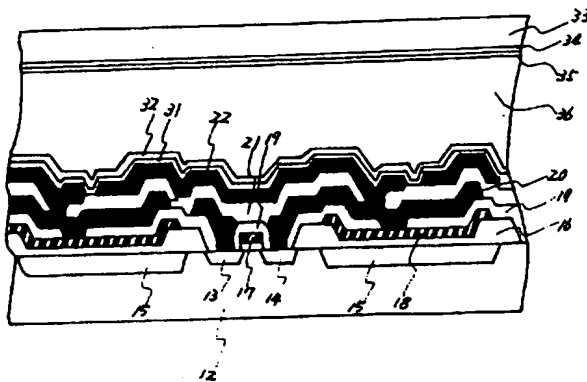
0

補 正 の 対 象

明 細 書

補 正 の 内 容

別 紙 の 通 り



第 6 図

手 続 補 正 書

1. 明細書第 6 頁 1 行目

「接する液晶が」とあるを

「接する、液晶が」に補正する。

2. 明細書第 8 頁 17 行目

「AL-0.2wt%」とあるを

「AL-2.0wt%」に補正する。

以 上

代理人 殿 上 務